長野県におけるシロジマシャチホコの生活史と幼虫の成長

倉　田　　稔

長野県飯山市飯山　飯山第二中学校

On the grouth of larval stage and the life history of *Pheosia fusiformis* Matsumura (Lepidoptera: Notodontidae) in Nagano Prefecture, Central Honshû

MINORU KURATA

シロジマシャチホコ *Pheosia fusiformis* Matsumura は中型の美しいシャチホコガ科の1種で，長野県内では5月から9月にかけ，数は少ないが山地で成虫を見ることができる．しかし，本種の生活史や周年経過の状態はほとんど分っていない．筆者は1972年秋から1973年秋にかけての通年飼育によって，生活史や周年経過の概要を知ることができた．

本種の生活史については杉・中臣（1969）が「日本産シャチホコガ科の食樹の知見」のなかで「おそらく年2回」成虫が発生するだろうと推定している．筆者は飼育によって，成虫が年2回発生すること，老熟幼虫は土中で簡単な繭をつくって蛹化すること，春の飼育群のなかに普通の5齢幼虫より1齢多く齢期を経過し，6齢で蛹化した個体がいたこと，年2化の個体群のなかに1化の個体がいたことなど確認できたので報告する．

飼育の方法

1972年8月長野県大町市と1973年5月長野県飯山市で採集した雌成虫からそれぞれ採卵し，それぞれにポプラ（セイヨウハコヤナギ）*Populus nigra* の葉を与えて，つぎのような方法で野外飼育をした．秋の飼育群では孵化した幼虫を10〜15匹のグループにし直径 10 cm, 深さ 9 cm の透明プラスチック容器に入れ，春の飼育群は孵化した幼虫を2，4，6，8，12匹のグループに分け，直径 15 cm, 高さ 4 cm のガラス製シャーレに入れた．餌は毎日新鮮なものを一定量与え，2日ごとに幼虫の体重，体長，脱糞量，摂食量などを測定し，脱皮ごとに頭部脱皮殻を採集し成長量測定の資料とした．なお，どの場合も蛹化期が近くなると下に土砂をうめた蛹化箱に幼虫を移し，蛹化場所に困らぬようにした．（8および12匹のグループは，飼胞途中でおのおの1匹が死亡した．）

調査の結果

1．幼虫の成育日数および周年経過

幼虫の成育日数や成長量等は春の飼育群と秋の飼育群で差異が認められなかったので，本報では春の飼育群の結果をもとに記録する．各グループの全幼虫期の日数をまとめて示したのが第1表である．幼虫は5齢を経て蛹となる．幼虫期間は21〜22日前後で，グループによる差はなく，各齢期間の長さにも差が見られなかった．各齢期の平均の長さは1齢5.8日，2齢3齢4齢が3.9日，5齢が4.4日であった．

21〜22日の幼虫期の後，老熟幼虫は土中に潜り，深さ 3〜4 cm の場所で簡素な繭を作り，その中で前蛹となった．前蛹の期間は平均5〜6日，遅いものは11日目に蛹となった．蛹の期間は1化群（春）と2化群（秋）で異なり，春の1化群では表1に示すように平均22.0日であったが，秋の2化群では蛹越冬のため6〜7か月になる．春

第1表 シロジマシャチホコ *Pheosia fusiformis* Matsumura 幼虫期の齢期日数

グループ	1齢期	2齢期	3齢期	4齢期	5齢期	前蛹期	蛹 期	幼虫全期（1－5齢）
n＝11	5～6	3～4	4～5	4～3	4～5	5～7	19～26	22.5
n＝7	5～7	3～4	3～4	3～4	4～5	4～8	18～27	21.0
n＝6	4～7	4～5	3～4	4～5	3～5	5～6	20～26	23.0
n＝4	5～6	4～5	3～4	3～4	4～5	5～8	21～24	21.5
n＝2	6～7	3～4	4～5	3～4	4～5	4～5	19～21	22.5
平均日数	5.8	3.9	3.9	3.9	4.4	5.7	22.0	22.1

1973年5～6月の幼虫で食草はポプラの葉.

の1化群の個体では蛹期の最短が18日，最長は27日であった.

なお，1973年春の飼育群のなかに1個体であるが6齢を経過して蛹となった個体があった．その齢期日数は1齢4日，2齢5日，3齢4日，4齢3日，5齢5日，6齢4日で幼虫期日数は25日であった．これは5齢で蛹化した個体より3日長かった.

第2表 長野県におけるシロジマシャチホコ *Pheosia fusiformis* Matsumura の周年経過の模式図

月	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10			11			12		
2化型	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P A	P A	A	A E	A E L	E L	E L P	L P	P	P A	P A	A E	A E	A E L	E L	L P	L P	P	P	P	P	P	P	P	P
1化型	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P A	P A	A	A E	A E L	E L	E L P	L P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P

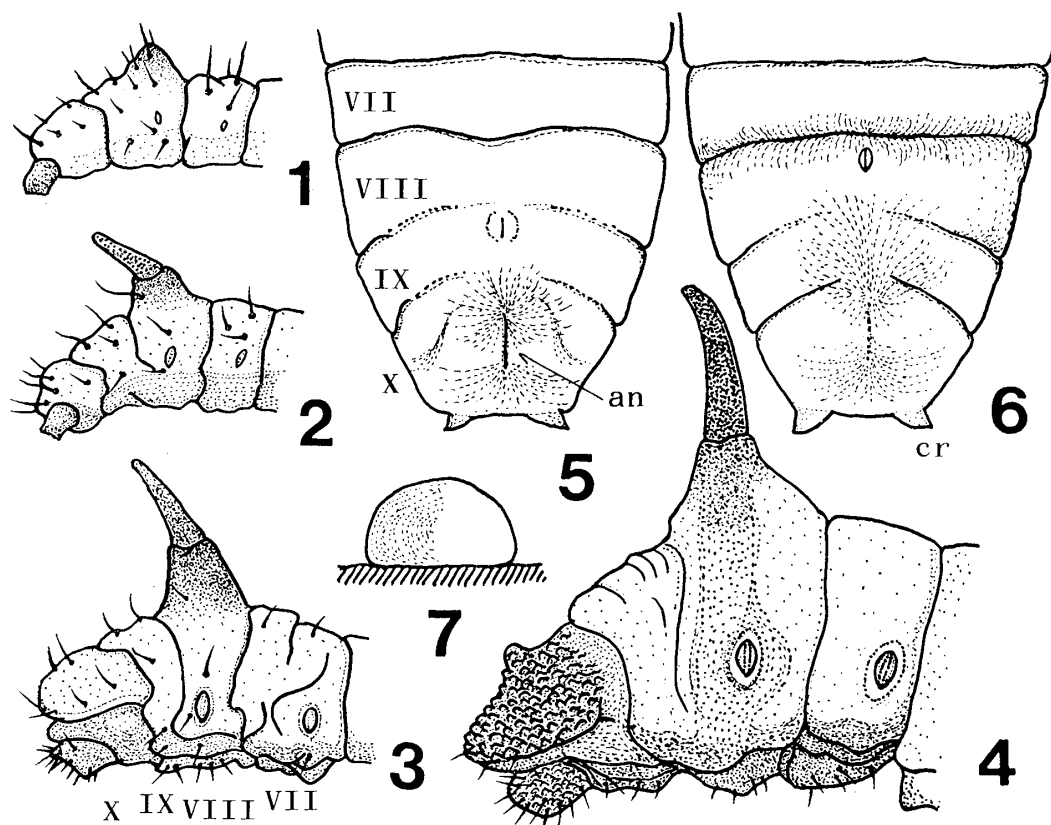
E＝卵；L＝幼虫；P＝蛹；A＝成虫．飼育の結果をもとにして作成.

鱗翅目昆虫の幼虫の脱皮回数は種によってほぼ決まっており，種の特徴にさえなっているが，この脱皮回数が変化することはすでに指摘されている．たとえば，食草や食餌物質の不適によって脱皮回数が増えることが，*Papilio* 属のチョウ類で白水（1966），山口・白水（1966），長沢・中山（1969），Nagasawa & Nakayama (1961) らによって発表され，地理的に変化している例がマイマイガ（ドクガ科）で長沢（1965 a, b, c），長沢・中山（1966, 1967 a, b）によって指摘されている．本種の場合は1例だけであるので即断できないが，どの幼虫も同一の飼育条件下で同一の食草が与えられているので，食餌植物の不適によるものではないだろう．このような例にギンボシキンウワバ（ヤガ科）で脱皮回数が増えることが知られている（長沢，1956）．これらの問題は今後引き続いて検討していきたい.

つぎに本県における本種の周年経過について検討してみる．飼育の結果をもとに周年経過の状態を模式的に示したのが第2表である．本種は先にも書いたように蛹越冬であり，1化期の成虫は5～6月に，2化期の成虫は早いところでは7月下旬に現われるが，山地では8～9月に現われるのが普通である．1化期の幼虫は6～7月にみられ，それも夏前には土中に潜り蛹化する．2化期の幼虫は8～9月に現われ，秋には土中へ入り蛹化する.

はじめの項で少々ふれたように，春の飼育群のなかに年1化の個体が認められたが，その個体は第2表の下段に示したように蛹（休眠蛹）で夏秋冬を過こし翌春羽化したのである．両年をとおして，このような個体は他に見られなかったが，亜高山帯のように夏季の短かい場所では適応型とみられないこともないので，本県では年1化の場所もあることが考えられる.

2. 卵，幼虫，蛹

卵：乳白色で扁平の球形（fig. 7）平均直径1.3，高さ 0.7 mm，表面には規則的にならんだ微小な凹凸がある．卵は2日程で淡い黄褐色になり，孵化直前には淡い灰黒色になる．飼育籠の中で産卵させたのであるが，その限りでは卵は食樹や一緒に入れた枯枝に1または数この範囲内で，一定の間隔で産み付けられていた．1雌の産卵数は30〜40であったが，解剖して蔵卵数を調べた結果では産卵可能なものが80〜140卵あった．

Figs. 1–7. シロジマシャチホコ *Pheosiu fusiformis* Matsumura の幼虫，蛹の末端部および卵：(1) 1齢，(2) 3齢，(3) 4齢，(4) 5齢幼虫；(5) 蛹♂，an＝肛門，(6) 同♀，cr＝鉤；(7) 卵．

1齢幼虫：孵化直後は体長 2.5 mm，体重 2.5 mg，体は淡い灰白色ないし白色で頭部は灰褐色，第1節背部の毛列に沿って黒色帯がある．孵化直後の幼虫の大部分は卵殻を食べなかったが，数匹の幼虫は樹皮への付着部を残すだけにして卵殻を食べていた．1齢期の後半になると頭部は黒色，体長は 4.5 mm ほどになり，体色はつやのある淡い黄褐色ないし緑褐色になる．2齢以後になると角状に突出する腹部第8節背部の突起はまだ丸味ある瘤状（fig. 1）である．亜背線や体側にならぶ体毛の基部はかなり大きく黒色であるため，体表には黒点が散らばるように見える．気門下線から腹部にかけては淡い褐色をしている．

2齢幼虫：体側の気門下線より下側と腹部は一段と濃茶褐色になり，体色は濃い緑褐色になる．腹部第8節背部の角状突起は明瞭に認められる．2齢後期には体長が 11〜12 mm となる．

3齢幼虫：種としての特徴が顕著となる．前胸から腹部第3節背部にかけ赤味のある濃褐色になり，胸部の体側は濃い黄緑色，気門下線から腹部にかけては輝きのある濃茶褐色となる．それ以外の体色は美しい黄緑色で背線の両側には黄色帯が，亜背線に沿っては濃い黄緑色帯が後方へ延びる．また，体毛の基部の黒色が目立ち，体表一面に黒点が散在するように見える．尾端の肉質突起（fig. 2）は 2 mm ほどで輝きのある黒茶褐色を示し，基部は一層赤味が強い．気門のまわりは淡い黄色がまじる白色帯で縁どられるので目立つ．3齢後期の体長は 16〜19 mm，体重は 95 mg 前後である．

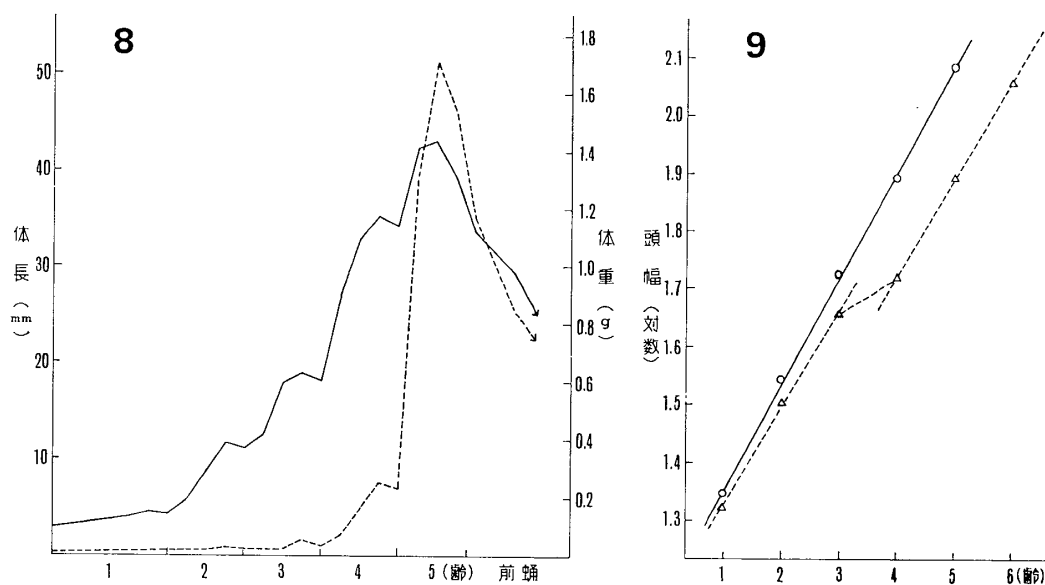
4齢幼虫：体色はつやのある飴色（赤茶褐色）になり，尾部の角状突起は顕著（fig. 3）である．気門も白帯に囲まれよく目立つ．幼虫の体色は赤茶褐色の飴色が一般的であったが，なかに淡い黄色が混じる鮮緑色の個体が5％前後の割合で現われた．しかし，どちらの幼虫も尾端の突起と体側の気門下線から腹部にかけては濃い赤茶褐色の飴色であった．4齢後期の体長は 30〜35 mm, 体重は 200 mg 前後であった．

5齢幼虫：特徴は4齢幼虫と大差ないが，体色は一段と濃くなり，腹部第8節の突起も長大（fig. 4）になる．気門のまわりの白色帯も顕著となる．体長は齢期の中間において最大となり，40 mm 前後になる．老熟幼虫は土中に潜り，土砂をつけた粗雑な繭（fig. 15）を作りその中で蛹化する．繭を作る深さは地面下 3〜4 cm で，繭の大きさは長さ 25〜30 mm, 直径 13〜16 mm, 表面に土砂がつづりこまれているので一見土の塊のように見える．

蛹：丸味ある紡錘形，つやのある黒紫色をしている．蛹の大きさは雄が22×7，雌が 23×7 mm で，雌がやや大きい．蛹の尾端には2つの小さな角状突起（鉤，figs. 5, 6）がある．

6齢幼虫を経て蛹化した蛹は体長，体重ともに5齢を経た正常の個体より小さかったほかには変わった点がなく，羽化した成虫にも特別な相違点は見られなかった．

3. 幼虫の成長

体重，体長，頭幅の3点で成長を測定した．体重は torsion balance と化学天秤，頭幅は脱皮殻を用い ocular-micrometer で測定した．体長と体重の変化の状態を示したのが fig. 8 である．体長と体重は4齢から5齢にかけて急激に増加しており，本種の場合にはとくに体重でこの傾向が強い．脱皮直前の休眠期には体長と体重がやや減少するため成長曲線は階段状になる．また体長，体重ともに5齢期後半から減少する．

Figs. 8-9. シロジマシャチホコ *Pheosia fusiformis* Matsumura 幼虫：（8）体長（実線）と体重（破線）の変化．体重は湿重；（9）頭部最大幅による成長曲線．実線は5齢期を経て蛹化する正常個体（$\log y=0.1874x+1.1600$），破線は6齢期を経て蛹化した個体（下段は $\log y=0.1652x+1.1742$, 上段は $\log y=0.1678x+1.0531$）．

体長の最小が孵化直後で 2.5 mm, 最大は5齢の中間期の 40〜43 mm であった．各齢期の最終時の体長は1齢4〜5，2齢11〜12，3齢16〜19，4齢30〜35，5齢 29〜35 mm であった．摂食活動が停止し，蛹化のため土中へ潜るようになると体長はさらに短かくなり，繭を作る直前には 30〜35 mm となる．前蛹の大きさは 25〜30 mm であった．

一方体重も最小が孵化直後の 2〜2.5 mg で，最大は5齢の中間時で 1400〜1700 mg であった．各齢期の最終時の体重は1齢5〜6，2齢12〜14，3齢40〜45，4齢200〜210，5齢 800〜1100 mg であった．また，前蛹は 78〜88 mg, 蛹は雄 65〜〜75 mg, 雌 68〜80 mg であった．

第3表　シロジマシャチホコ *Pheosia fusiformis* Matsumura 幼虫の頭部脱皮殻の最大幅の側定値

グループ	齢期				
	1	2	3	4	5
n=11					
最大値	23.0	36.5	56.0	84.0	
最小値	20.5	34.0	53.0	79.0	
平均値	21.8	35.6	54.6	80.4	127.4
標準偏差	0.773	0.814	1.161	1.275	
n=7					
最大値	22.0	36.0	55.0	80.5	
最小値	20.0	33.0	52.0	74.0	
平均値	21.6	34.6	53.4	77.5	121.9
標準偏差	0.265	1.040	1.538	2.198	
n=6					
最大値	23.0	36.0	54.5	80.0	
最小値	21.5	33.0	53.0	78.0	
平均値	22.1	34.3	53.9	78.5	122.6
標準偏差	0.719	1.157	1.226	0.894	
n=4					
最大値	22.0	36.0	56.0	82.0	
最小値	21.0	32.0	52.5	78.0	
平均値	21.8	34.5	54.5	80.9	128.0
標準偏差	0.515	3.082	2.738	3.797	
n=2					
最大値	21.5	34.5	54.0	81.0	
最小値	21.0	33.5	51.5	79.0	
平均値	21.3	34.0	52.8	80.0	126.0
標準偏差	0.360	0.707	1.766	1.414	
計 n=30					
最大値	23.0	36.5	56.0	84.0	
最小値	20.0	32.0	51.5	78.0	
平均値	21.8	34.9	54.1	79.4	125.0
標準偏差	0.837	1.131	1.234	2.272	
変異係数(%)	3.84	3.24	2.28	2.86	

単位は micrometer の値で31.0が 1 mm に相当する．5齢期の平均値は成長式からの推定値.

頭幅による成長の様子を飼育時のグループごとにまとめたのが第3表である．第3表は ocular-micrometer の値をそのまま使用してある．グループによる差はほとんど見られず，全個体を一群とした各齢の頭幅の平均値は1齢 21.8 (0.7 mm) 2齢34.9 (1.3)，3齢54.1 (1.7)，4齢79.4 (2.6)，で5齢の推定値は125.0 (4.0) であった．5齢の推定値は，頭部脱殻が蛹化のとき割れて測定できなかったので，成長式から求めた．

1齢から4齢までの実測値の平均値で求めた成長曲線を示したのが fig. 9 である．Fig. 9 の上段，実線で示されているのが5齢期を経た通常個体群のもので，下段の破線は6齢期を経た個体のものである．

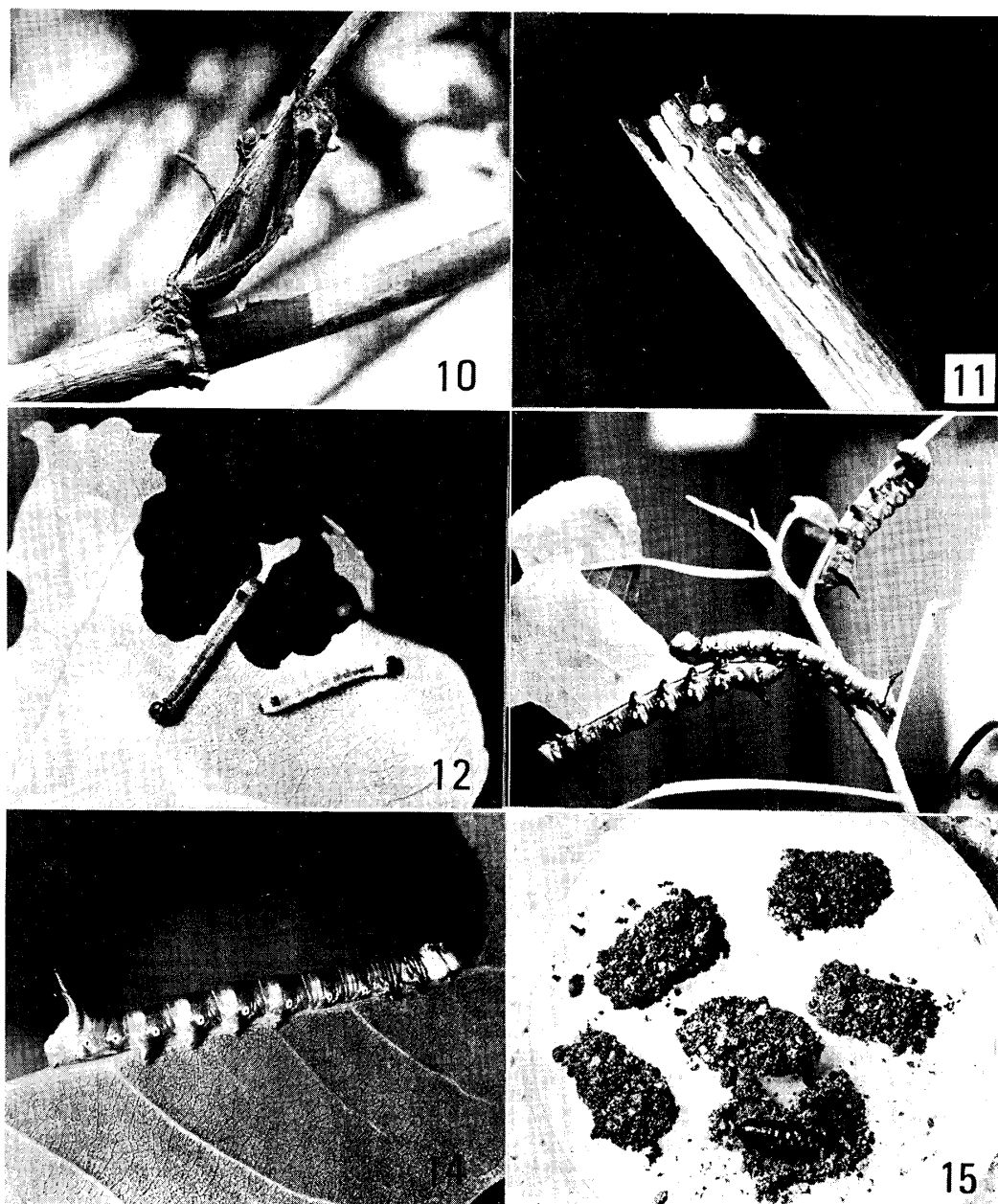
飼育グループごとに成長式を検討したが差はなく，各グループの成長式の a と b の値は第4表のごとくであった．a の値は個体数の少ないグループでやや大きい傾向が見られたが，これは b の値の小さいことから，初齢時の成長の遅れを取りもどすための結果で

第4表 シロジマシャチホコ *Pheosis fusiformis* Matsumura 幼虫の頭部最大幅による成長式 $Y=bX^a$ の a と b の値

グループ	a	b
5齢幼虫		
n=11	0.1886	1.1616
n=7	0.1853	1.1594
n=6	0.1848	1.1646
n=4	0.1907	1.1535
n=2	0.1915	1.1426
n=30	0.1874	1.1600
6齢幼虫		
1—3齢	0.1652	1.1742
4—6齢	0.1678	1.0531

あろうと思われる．各飼育グループの a の平均値は0.1874で，先に報告したキテンシャチホコ (a=0.2296) やシーベルスシャチホコ (a=0.2318) よりやや低い．

なお，6齢を経過した幼虫では図3からも分るように成長が2期に分かれ，前期（1～3齢）と後期（4～6齢）で段落が生じたが，両者の a の値にはほとんど差が見られなかった．しかし，5齢期を経た正常の個体よりその値は小さく，前期が a=0.1652, 後期が a=0.1678 であった．

さて，先に *Papilio* 属のチョウやマイマイガ，ギンボシキンウワバなどでは，条件によって脱皮回数が増えることが指摘されていることを述べたが，これらの幼虫においても長沢・中山の頭幅による成長の検討によると成長曲

Figs. 10-15. シロジマシャチホコ *Pheosia fusiforms* Matsumura の成虫・卵・幼虫・蛹：(10) 成虫♀；(11) 枯枝の先端に産みつけられた卵で飼育箱中で孵化後のもの；(12) 休眠中の3齢幼虫（右）と4齢幼虫（左）；(13) 飼育箱の中で摂食中の5齢幼虫；(14) ポプラを摂食中の5齢幼虫；(15) 土砂を着けた繭と蛹．

線は1本で示されている．また筆者がマイマイガを飼育した時（1968〜1972年）にも脱皮回数の多い個体（雌雄とも）があったが，成長曲線はどれも1本で示され，本種のように2段になることはなかった．本種のように成長が2段になることは，本種にだけ見られる特性であるのか，特別な例外なのか不明である．それとも，成長というカテゴリーの中にこのような段落が内蔵されているのだろうか，今後の検討に待ちたい．

4. 幼虫の習性

摂食活動はどの齢期においても昼夜の別なく行なわれ，3〜5齢の幼虫はどの葉も縁から食べはじめるが，1〜2齢では軟かい葉の葉脈に沿って穴を開けるように裏面から食べる．野外の樹枝へ放して飼育すると3〜5齢の幼虫は葉の縁に丸味のある食痕を残して他の葉へ移り，1枚の葉を食い尽すことはなかった．活動を停止していると

きは葉脈に沿って静止しているが，4～5齢の幼虫は枝や葉柄に静止する．

脱皮は葉裏で葉脈，葉柄，小枝等の上で行ない脱皮殻はそのまま残されるが，なかに食べてしまう個体もあった．老熟幼虫は樹幹を伝って地上に下り，樹根の周りをしばらく歩きまわり，近くの土中にもぐり蛹化する．蛹化するとき繭の表面に土砂をつづり合わせるように付着させるが，着ける土砂の量は雌雄で差がなく 1.8～2.6 g であった．

まとめにかえて

飼育によって幼虫の成長を含めた生活史の概略が確かめられたが，野外での産卵習性，産卵数，羽化期，幼虫の体色の変異などを含めた生活史には不明な点が多いので，今後調べられなければならない．また，今回の食草はポプラであるが野外の食草は確認されていない．しかし，従来ヤマナラシ類（ヤナギ科），ダケカンバ（カバノキ科）で飼育できる（杉・中臣，1969）ことが知られているので手掛かりは十分にある．

参考文献

倉田　稔（1970）日本産 *Odontosia* 属の生活史（予報）．ニュー・インセクト　14（4）：1—12.

長沢純夫（1956）ギンボシキンウワバの幼虫の齢期間における頭部の成長について．防虫科学 21：1—3．

——（1965a）高松系マイマイガの幼虫期における脱皮回数について．応動昆　9：62—63.

——（1965b）京都系マイマイガの幼虫期における脱皮回数について．あきつ 13：8—13.

Nagasawa, S. (1965) Number of larval moults and the growth of the head capsule in successive instars in the "SHIMIZU" race of the Gypsy moth, *Lymantria dispar* L. problems on the breeding of insects for biological assay of insecticides. 18. *Kontyû* 33: 466–474.

長沢純夫・中山勇（1966）岐阜系マイマイガの幼虫期における脱皮回数について．応動昆 10：48—49.

——・——（1967a）横手系マイマイガの幼虫期における脱皮回数と頭幅の成長．関西病害虫研究会報　9：1—5.

——・——（1967b）祖師ケ谷および中伊豆系マイマイガの幼虫期における脱皮回数と頭幅の成長．蝶と蛾 18：12—19.

——・——（1969）アゲハ属数種の成長と食草．蝶と蛾　20：30—36.

Nagasawa, S. & Nakayama, I. (1969) Rearing of *Papilio protenor demetrius* Cramer on artificial diets with a special reference to the nutritional roles of yeast, soybean protein, cholesterol and choline chloride. *Kontyû* 37: 327–337.

白水　隆（1966）モンキアゲハ幼虫の生長速度と食草の種類の関係．日本昆虫学会第26回大会(名古屋)講演要旨：11.

杉　繁郎・中臣謙太郎（1969）日本産シャチホコガ科の食樹の知見．蛾類通信 *Suppl.* 1：1–33.

山口明輝・白水隆（1966）クロアゲハ幼虫のコスモス属およびシャクヤクによる飼育．日本昆虫学会第26回大会（名古屋）講演要旨：13—14.